

## DialogIP

**Installation for cooling of road vehicle components - has two separate cooling medium circuits with second circuit coupled to heat exchanger for passenger accommodation**

**Patent Assignee:** DAIMLER-BENZ AG

**Inventors:** LENZHALDE J F; NOREIKAT K; RENNFELD A; FRIEDRICH J; RENNEFELD A

### Patent Family

| Patent Number | Kind | Date     | Application Number | Kind | Date     | Week   | Type |
|---------------|------|----------|--------------------|------|----------|--------|------|
| DE 4327261    | C1   | 19941013 | DE 4327261         | A    | 19930813 | 199439 | B    |
| EP 638712     | A1   | 19950215 | EP 94110529        | A    | 19940706 | 199511 |      |
| US 5537956    | A    | 19960723 | US 94289015        | A    | 19940811 | 199635 |      |
| EP 638712     | B1   | 19961113 | EP 94110529        | A    | 19940706 | 199650 |      |
| DE 59401033   | G    | 19961219 | DE 501033          | A    | 19940706 | 199705 |      |
|               |      |          | EP 94110529        | A    | 19940706 |        |      |

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 4327261 A ( 19930813)

**Cited Patents:** DE 3738412; DE 4125768; EP 275720; EP 295629; GB 931087; WO 9302884

### Patent Details

| Patent                                    | Kind | Language | Page | Main IPC    | Filing Notes              |
|-------------------------------------------|------|----------|------|-------------|---------------------------|
| DE 4327261                                | C1   |          | 4    | F01P-003/20 |                           |
| EP 638712                                 | A1   | G        | 6    | F01P-007/16 |                           |
| US 5537956                                | A    |          | 4    | F01P-003/00 |                           |
| EP 638712                                 | B1   | G        | 6    | F01P-007/16 |                           |
| Designated States (Regional): DE FR GB IT |      |          |      |             |                           |
| DE 59401033                               | G    |          |      | F01P-007/16 | Based on patent EP 638712 |

### Abstract:

DE 4327261 C

The installation has a cooling medium circuit in which a first unit to be cooled, a first heat exchanger and a control unit are arranged. The control unit controls at least the delivery power of a coolant pump and of a fan fitted to the first heat exchanger. Parallel to the first heat exchanger is a by-pass conduit, controllable by a valve, in the cooling medium circuit in which a second heat exchanger fed with fresh air by a second fan and used for heating purposes is arranged.

The second heat exchanger (10) is fed additionally from a second cooling medium circuit (2), in which at least a further unit (19,20) is arranged. In the second cooling medium circuit a second cooling medium pump (21) is incorporated. Also the delivery power of the second cooling medium pump and/or of the second fan (22) is controlled from the control unit (7) dependent upon the operating parameters.

**USE/ADVANTAGE** - For cooling two road vehicle units, whose cooling medium temps. are located at differing levels, whereby at the same time the heating power for the passenger accommodation is optimised.

Dwg. 1/2

EP 638712 B

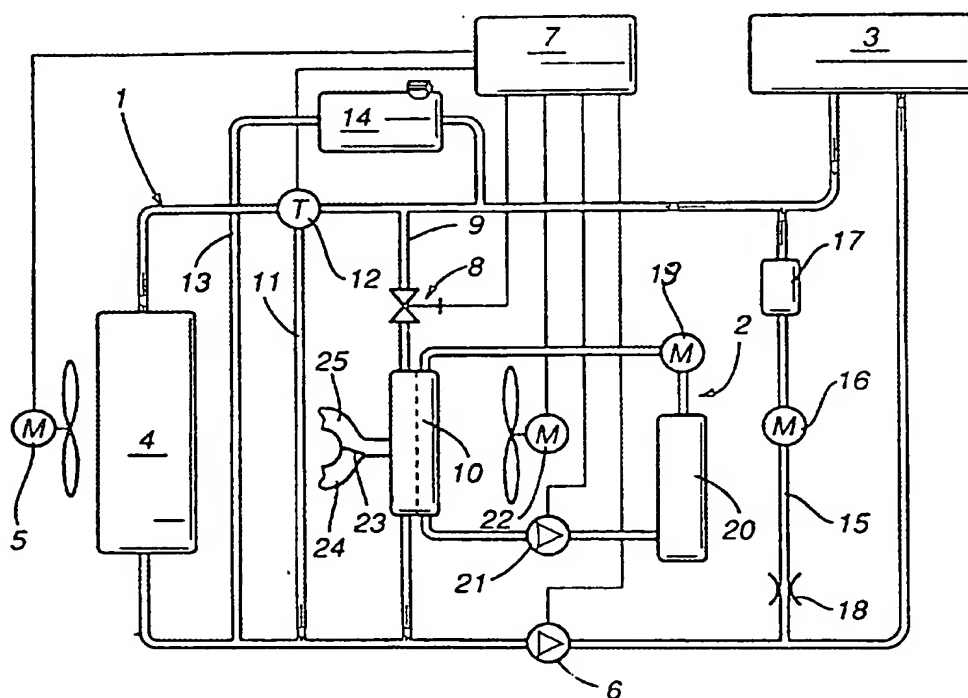
Device for cooling vehicle components having a coolant circuit (1), in which a first unit (3) to be cooled, a first heat exchanger (4) and a control device (7) are arranged, whereby the control device (7) controls at least the delivery rate of a coolant pump (6) and a fan (5) assigned to the first heat exchanger (4) on the basis of operating parameters, and in which, in the coolant circuit (1) parallel with the first heat exchanger (4), a bypass line (9), controllable by a valve (8), is provided in which a second heat exchanger (10), supplied with fresh air by means of a second fan (22) and used for heating purposes, is arranged, characterised in that the second heat exchanger (10) is supplied in addition by a second coolant circuit (2), in which at least one additional unit (19, 20) is arranged.

(Dwg. 1/2)

US 5537956 A

An arrangement for the cooling of components of a vehicle comprising: a first coolant circuit with a first component to be cooled, a first heat exchanger with a cooling fan for blowing cooling air through said first heat exchanger, a coolant pump for circulating the coolant, a by-pass line arranged in parallel flow relationship with said first heat exchanger and including a second heat exchanger with a second cooling fan for blowing air through said second heat exchanger for heating said air, a control valve for controlling the flow of coolant through said by-pass line, a second coolant circuit also extending through said second heat exchanger in separate flow relationship from said first coolant circuit and including at least one additional component to be cooled and a control unit for controlling operation of said coolant pump, said cooling fans and said control valve, depending on operating parameters of the vehicle by sensors connected to said control unit.

Dwg. 1/2



Derwent World Patents Index

© 2003 Derwent Information Ltd. All rights reserved.  
Dialog® File Number 351 Accession Number 10043721



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Pat ntschrift  
10 DE 43 27 261 C 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F01 P 3/20  
F01 P 7/14  
F01 P 5/10  
B 60 K 11/02

21 Aktenzeichen: P 43 27 261.4-13  
22 Anmeldetag: 13. 8. 93  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 10. 94

DE 43 27 261 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

72 Erfinder:

Rennfeld, Alfons, Dipl.-Ing. (FH), 70327 Stuttgart,  
DE; Lenzhalde, Jürgen Friedrich, Dr.-Ing., 73732  
Esslingen, DE; Noreikat, Karl-Ernst, Dipl.-Ing., 73733  
Esslingen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 38 412 A1

54 Kühlmittelkreislauf

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kühlung von Fahrzeugkomponenten. Um Aggregate mit unterschiedlichem Temperaturniveau kühlen zu können, wird vorgeschlagen, den Aggregaten jeweils einen separaten Kühlmittelkreislauf zuzuordnen. Damit jedoch die von beiden Kühlmittelkreisläufen abgeführte Wärme zum Heizen der Fahrgastzelle genutzt werden kann, wird der zweite Kühlmittelkreislauf an den Wärmetauscher für die Fahrgastzelle, der in einem parallel zum ersten Wärmetauscher angeordneten und mittels eines Ventils absperzbaren Bypasskanal vorgesehen ist, gekoppelt.

DE 43 27 261 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kühlung von Fahrzeugkomponenten gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Aus der DE-OS 37 38 412 ist eine Vorrichtung zur Motorkühlung bekannt, bei der der Motor über einen Kühlmittelkreislauf mit einem ersten Wärmetauscher mit zugeordnetem Lüfter verbunden ist. Die Förderleistung des Lüfters und einer im ersten Kühlmittelkreislauf angeordneten Kühlmittelpumpe wird von einem Steuergerät in Abhängigkeit von Betriebsparametern gesteuert. In einer parallel zum ersten Wärmetauscher angeordneten und mittels eines Ventils absperrbaren Bypassleitung ist ein zweiter Wärmetauscher, dessen Abwärme zu Heizungszwecken verwendet werden kann, vorgesehen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung eine gattungsgemäße Vorrichtung so weiterzubilden, daß zwei Fahrzeugaggregate, deren Kühlmitteltemperaturen sich auf unterschiedlichen Niveaus befinden, zu kühlen, wobei gleichzeitig die für den Fahrgastraum bereitgestellte Heizleistung optimiert werden soll.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Kopplung der beiden Kühlmittelkreisläufe über einen gemeinsamen Wärmetauscher, dessen Abwärme zum Beheizen des Fahrgastraumes verwendet wird, bietet den Vorteil, daß zum einen bei geschlossenem Ventil beide Kühlmittelkreisläufe völlig getrennt sind, wobei dann nur der zweite Kühlmittelkreislauf zum Beheizen des Fahrgastraumes zur Verfügung steht. Dagegen dienen bei geöffnetem Ventil beide Kühlmittelkreisläufe zum Beheizen des Fahrgastraumes.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung hervor. Die Erfindung ist nachstehend anhand einer Zeichnung näher beschrieben, wobei

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigen.

In den Fig. 1 und 2 sind zwei insgesamt mit 1, 2 bezeichnete Fahrzeug-Kühlmittelkreisläufe dargestellt. Im ersten Kühlmittelkreislauf 1 ist ein erstes zu kühlendes Aggregat, beispielsweise eine Brennstoffzelleneinheit 3 und ein erster, als Kühler verwendeter Wärmetauscher 4 vorgesehen. Der Kühler 4 kann mittels eines Lüfters 5 mit Frischluft beaufschlagt werden. Außerdem ist im ersten Kühlmittelkreislauf 1 eine Kühlmittelpumpe 6 angeordnet, die ebenso wie der Lüfter 5 von einem Steuergerät 7 in Abhängigkeit von Betriebsparametern gesteuert werden kann.

Parallel zum Kühler 4 ist eine erste, mittels eines Ventils 8 steuerbare Bypassleitung 9 vorgesehen, in der ein zweiter Wärmetauscher 10 angeordnet ist. Eine zweite Bypassleitung 11 ist über ein Thermoventil 12, das stromauf des Kühlers 4 im ersten Kühlmittelkreislauf 1 angeordnet ist, mit dem ersten Kühlmittelkreislauf 1 verbunden. Dadurch kann der Kühlmittelstrom in Abhängigkeit von der Stellung des Thermoventils auf den Kühler 4 und die zweite Bypassleitung 11 aufgeteilt werden. Schließlich ist in einer dritten Bypassleitung 13 ein Ausgleichsbehälter 14 integriert, mit dessen Hilfe das Kühlmittelniveau im ersten Kühlkreislauf 1 reguliert werden kann. Da die dritte Bypassleitung 13 stromauf der ersten und zweiten Bypassleitung 9, 11 vom ersten Kühlmittelkreislauf 1 abzweigt, ist der Ausgleichsbehälter

14 unabhängig von der Stellung der Ventile 8, 12 ständig mit dem ersten Kühlmittelkreislauf 1 verbunden.

Parallel zur Brennstoffzelleneinheit 3 ist eine vierte Bypassleitung 15, in der weitere zu kühlende Aggregate, beispielsweise ein wassergekühlter Kompressorantrieb 16 und ein Brennstoffzellen-Luftkühler 17 angeordnet sind, vorgesehen. Der Kompressor dient zur Regelung der Luftzufuhr zur Brennstoffzelleneinheit 3, wobei der zugeführte komprimierte Luftstrom mit Hilfe des Brennstoffzellen-Luftkühlers 17 gekühlt werden kann. Der die vierte Bypassleitung durchströmende Kühlmittelstrom kann mittels einer Drosselstelle 18 an den jeweiligen Bedarf angepaßt werden.

Im zweiten Kühlmittelkreislauf 2 sind weitere zu kühlende Aggregate, beispielsweise ein Elektro-Fahrmotor 19 mit zugehörigem Leistungssteller 20 angeordnet. Der zweite Kühlmittelkreislauf 2, in dem eine zweite Kühlmittelpumpe 21 angeordnet ist, ist an den zweiten Wärmetauscher 10 gekoppelt. Der zweite Wärmetauscher 10 ist mittels eines zweiten Lüfters 22 mit Frischluft beaufschlagbar. Die Frischluft, die nach dem Durchströmen des zweiten Wärmetauschers 10 erwärmt ist, kann über ein Klappensystem 23 in Abhängigkeit vom momentanen Heizbedarf durch einen Heizluftkanal 25 in den Fahrgastraum geleitet oder durch einen Abluftkanal 24 an die Umgebung abgegeben werden.

Das Steuergerät 7 ist über Leitungen mit den Ventilen 8, 12, den Lüftern 5, 22 und den Kühlmittelpumpen 6, 21 verbunden. Daher kann das Steuergerät 7 in Abhängigkeit von Fahrzeug- beziehungsweise Betriebsparametern die Stellung der Ventile 8, 12 beziehungsweise die Leistung der Lüfter 5, 22 und der Kühlmittelpumpen 6, 21 steuern. Beispielsweise ist das Thermoventil 12 nach dem Start des Fahrzeugs solange geschlossen, bis der erste Kühlmittelkreislauf eine vorgegebene Temperatur erreicht. In der geschlossenen Stellung wird kein Kühlmittel durch den Kühler 4, sondern das gesamte Kühlmittel durch die Bypassleitung 11 geführt. Dadurch wird erreicht, daß die Brennstoffzelleneinheit 3 möglichst schnell ihre Betriebstemperatur erreicht.

Anschließend kann dann die Temperatur der Brennstoffzelleneinheit 3 durch das Steuergerät 7 durch Steuerung oder Regelung der Stellung des Thermoventils 12 und/oder des Ventils 8 auf einer vorgegebene Betriebstemperatur gehalten werden. Selbstverständlich kann auch ein mechanisches Thermoventil 12 verwendet werden.

Bei geschlossenem Ventil 8 sind die beiden Kühlmittelkreisläufe 1, 2, die im allgemeinen unterschiedliche Temperaturniveaus aufweisen, vollständig entkoppelt. Der erste Kühlmittelkreislauf 1, der ein höheres Temperaturniveau aufweist, wird ausschließlich durch den Kühler 4 gekühlt, während die am Elektro-Fahrmotor 19 und dem zugehörigen Leistungssteller 20 entstehende Abwärme allein durch den Wärmetauscher 10 abgeführt wird. Das Ventil 8 wird immer dann vom Steuergerät 7 geschlossen, wenn allein die Kühlleistung des Kühlers 4 für den ersten Kühlmittelkreislauf 1 ausreicht und wenn der Heizbedarf die vom zweiten Kühlmittelkreislauf 2 abgegebene Wärme nicht übersteigt.

Bei geöffnetem Ventil 8 wird der Wärmetauscher 10 von beiden Kühlmittelkreisläufen 1, 2 durchströmt. Eine direkte Strömungsverbindung zwischen den beiden Kühlmittelkreisläufen 1, 2 besteht aber nicht. Das Ventil 8 wird immer dann geöffnet, wenn allein die Leistung des Kühlers 4 zur Kühlung dem ersten Kühlmittelkreislaufs 1 nicht mehr ausreicht oder wenn für den Fahrgastraum mehr Heizleistung angefordert wird, als der

zweite Kühlmittelkreislauf 2 allein aufbringen kann. Der erste Fall tritt immer dann auf, wenn die Brennstoffzelle unter hoher Last betrieben wird. Im Leerlauf des Elektro-Fahrmotors 9 kann dagegen bei kühler Witterung zusätzliche Heizleistung benötigt werden. Das erste Kühlmittel wird dann auf den Kühler 4 und den Wärmetauscher 10 aufgeteilt.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Dabei sind gleiche Teile gegenüber Fig. 1 mit gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet. Im Gegensatz zu Fig. 1 ist hier die Brennstoffzelleneinheit 3 nicht direkt in den ersten Kühlmittelkreislauf 1 integriert, sondern über einen dritten Kühlmittelkreislauf 26 und einen Wasser-Wasser-Wärmetauscher 27 an den ersten Kühlmittelkreislauf 1 gekoppelt. Parallel zum Wärmetauscher 27 ist wiederum eine über ein zweites Thermoventil 28 gesteuerte vierte Bypassleitung 29 angeordnet. Da der Warmlauf der Brennstoffzelleneinheit 3 durch das Thermoventil 28 und die vierte Bypassleitung 29 gewährleistet ist, kann bei dieser Anordnung das Thermoventil 12 und die zweite Bypassleitung 11 entfallen. Außerdem ist auch im dritten Kühlmittelkreislauf 26 eine weitere Wasserpumpe 30, die bei Bedarf auch vom Steuergerät 7 gesteuert werden kann, vorgesehen. Bei dieser Anordnung kann der dritte Kühlmittelkreislauf 26 mit hochreinem Wasser, der erste und zweite Kühlmittelkreislauf 1, 2 dagegen mit normalem Wasser betrieben werden. Durch das hochreine Wasser werden Verunreinigungen in der Brennstoffzelleneinheit 3 verhindert oder zumindest verringert.

Neben den hier beschriebenen Anordnungen können selbstverständlich noch weitere Aggregate in die Kühlkreisläufe integriert oder weitere Kühlmittelkreisläufe an die gezeigten Kühlmittelkreisläufe gekoppelt werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Kühlung von Fahrzeugkomponenten mit einem Kühlmittelkreislauf, in dem ein erstes zu kühlendes Aggregat, ein erster Wärmetauscher und ein Steuergerät angeordnet sind, wobei das Steuergerät in Abhängigkeit von Betriebsparametern zumindest die Förderleistung einer Kühlmittelpumpe und eines dem ersten Wärmetauscher zugeordneten Lüfters steuert und wobei parallel zum ersten Wärmetauscher eine mittels eines Ventils steuerbare Bypassleitung im Kühlmittelkreislauf vorgesehen ist, in der ein zweiter mittels eines zweiten Lüfters mit Frischluft beaufschlagbarer und zu Heizzwecken verwendeter Wärmetauscher angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Wärmetauscher (10) zusätzlich von einem zweiten Kühlmittelkreislauf (2), in dem zumindest ein weiteres Aggregat (19, 20) angeordnet ist, beaufschlagt ist.
2. Fahrzeugkühlkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Kühlmittelkreislauf (2) eine zweite Kühlmittelpumpe (21) vorgesehen ist.
3. Fahrzeugkühlkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Förderleistung der zweiten Kühlmittelpumpe (21) und/oder des zweiten Lüfters (22) vom Steuergerät (7) in Abhängigkeit von Betriebsparametern gesteuert wird.
4. Fahrzeugkühlkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vom zweiten Wärmetauscher (10) erwärmte Luft wahlweise an die Umge-

bung abgegeben oder zu Heizzwecken in den Fahrstrom geleitet wird.

5. Fahrzeugkühlkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste zu kühlende Aggregat eine Brennstoffzelleneinheit (3) ist.

6. Fahrzeugkühlkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste zu kühlende Aggregat ein Wasser/Wasserwärmetauscher (27) ist, der zusätzlich von einem dritten, die Brennstoffzelleneinheit (3) durchströmenden Kühlmittelkreislauf (26) beaufschlagt ist.

7. Fahrzeugkühlkreislauf nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Kühlmittelkreislauf (2) ein Elektrofahrmotor (19) mit zugehörigem Leistungssteller (20) angeordnet ist.

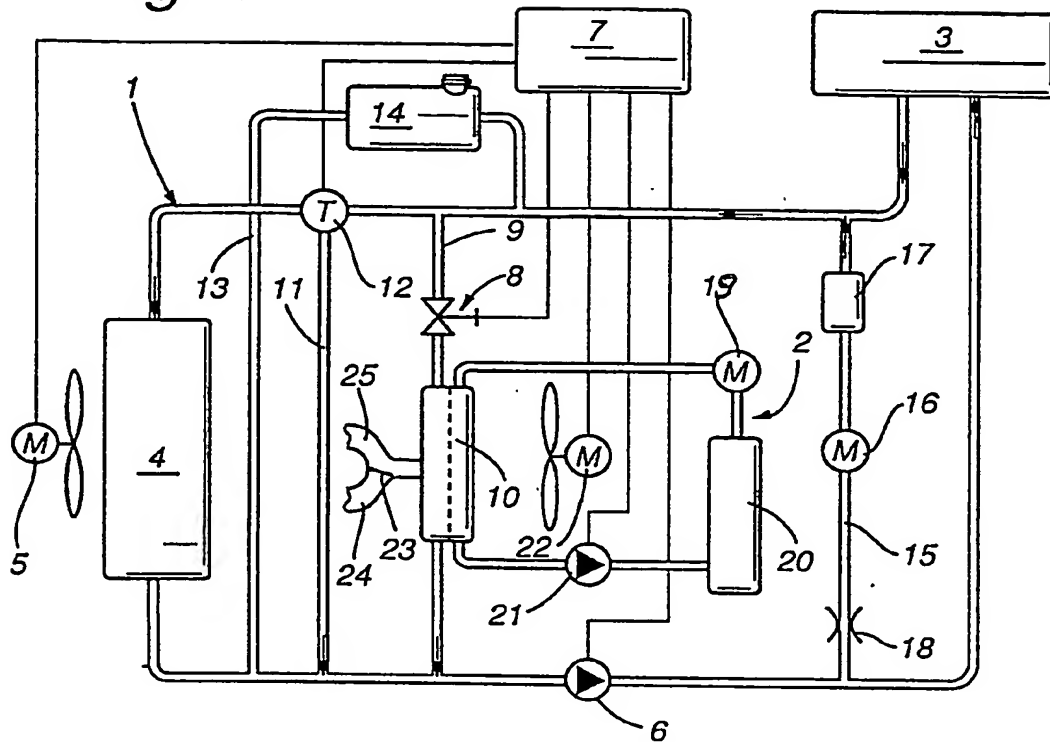
8. Fahrzeugkühlkreislauf nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß im ersten Kühlkreislauf (1) parallel zum zu kühlenden Aggregat (3) eine vierte Bypassleitung (15) vorgesehen ist, in der die Antriebseinheit (16) eines Kompressors zur Zufuhr von Luft zur Brennstoffzelleneinheit (3) und/oder ein dritter Wärmetauscher (17) zur Kühlung der der Brennstoffzelleneinheit (3) zugeführten Luft vorgesehen ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

*Fig. 1*



*Fig. 2*

